

(19) JAPANESE PATENT OFFICE

(11) Publication number (Patent number): 2001043717

(21) Application number: 11214355

(22) Date of filing: 19990728

F21V 8/00

SURFACE LIGHT SOURCE UNIT AND LIQUID  
CRYSTAL DISPLAY DEVICE USING THE SAME

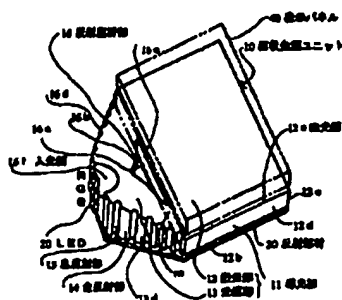
(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a surface light source of an edge light system which is uniform in luminance.

SOLUTION: A light guide plate 11 which is planar member, made of a translucent member and forms irregular reflection parts 15 constituted of a plurality of semispherical recesses on a lower surface is constituted of a light emitting part 12 in which an upper surface 12a is provided as a light emitting surface and a planar shape is a substantially right-angled quadrilateral and a light source part 13 which extends a virtual side surface (m) on the LED 20 side of the light emitting part 12 to the LED 20 side and is larger in thickness than that of the light emitting part 12 of the light guide plate 11. Within the light source part 13, a reflection and refracting part 16 constituted of through-holes or non-through-holes is provided so as to be opposed to the LED 20. An LED 20 side boundary surface 16b of the reflection and refracting part 16 is a boundary surface 16b, in which thickness direction cross section of the light guide plate 11 is vertical and plane direction cross section is inclined to the LED 20. On both side surfaces 13d on the LED 20 side of the light source part 13, irregular reflection parts 15 constituted of a plurality of grooves having substantially circular arc shapes in cross section substantially parallel in the thickness direction of the light guide plate 11 are provided.

COPYRIGHT: (C)2001,JPO

図面



BEST AVAILABLE COPY

(18) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-43717

(P2001-43717A)

(43) 公開日 平成13年2月16日 (2001.2.16)

(51) Int. Cl.

F 2 1 V 8/00

F 2 1 Y 101:02

113:00

識別記号

6 0 1

F I

F 2 1 V 8/00

フィコード (参考)

6 0 1 E

審査請求 未請求 請求項の数19 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号

特願平11-214355

(22) 出願日

平成11年7月28日 (1999.7.28)

(71) 出願人 000191430

株式会社シチズン電子

山梨県富士吉田市上郷地1丁目23番1号

(72) 発明者 志村 崇

山梨県富士吉田市上郷地1丁目23番1号

株式会社シチズン電子内

(74) 代理人 10006280

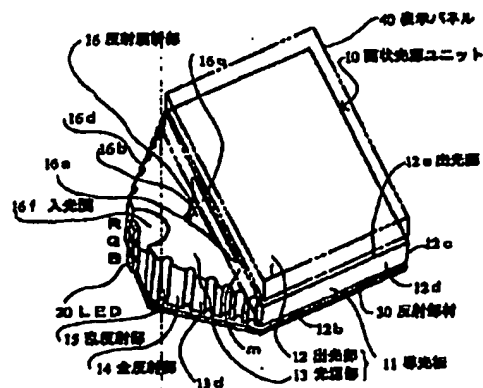
弁理士 高宗 寛晴

(54) 【発明の名称】 面状光源ユニット及びこれを用いた液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】 輝度の均一なエッジライト方式の面状光源を得る。

【解決手段】 透光性部材からなる板状部材であり下面に複数の半球状の隆みよりなる乱反射部15を形成した導光板11は、上面12aを出光面として持つ平面形状が略直角四辺形の出光部12と、出光部12のLED20側の仮想側面mをLED20側に延在しかつ導光板11の出光部12の厚みよりも大なる光源部13とからなる。光源部13内には、貫通穴又は貫通しない穴からなる反射屈折部16をLED20と対向するように設けてある。反射屈折部16のLED20側境界面16bは導光板11の厚み方向断面が垂直であり平面方向断面がLED20に対して傾斜した境界面16bである。光源部13のLED20側の両側面13dには、導光板11の厚み方向に略平行な断面略円弧状の複数の隆みよりなる乱反射部15を設けた。



BEST AVAILABLE COPY

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 透光性部材からなる板状部材であり下面に乱反射部を形成して上面を出光面とした導光板と、該導光板の側面に近接配置した光源のLEDとからなり、該LEDから前記導光板の側面に入射した光を前記導光板の前記出光面から出射させるようにしたエッジライト方式の面状光源ユニットにおいて、前記導光板の前記LED側の側面が前記出光面から前記LED側に延在しかつ前記導光板の前記出光面に対応する部分の厚みよりも大なる光源部を設け、前記光源部内に前記導光板の厚み方向断面が垂直であり平面方向断面が前記LEDの出光点に対して傾斜した反射屈折面を持つ貫通穴又は貫通しない穴からなる反射屈折部を前記LEDと対向するように設け、前記光源部の前記LED側の両側面に乱反射部を設けたことを特徴とする面状光源ユニット。

【請求項2】 前記光源部上端が前記出光部上面より前記導光板の厚み方向外側に突出したことを特徴とする請求項1記載の面状光源ユニット。

【請求項3】 前記光源部下端が前記出光部下面より前記導光板の厚み方向外側に突出したことを特徴とする請求項1記載の面状光源ユニット。

【請求項4】 前記光源部の上下端がそれぞれ前記出光部上下面より厚み方向外側に突出したことを特徴とする請求項1記載の面状光源ユニット。

【請求項5】 前記出光部の前記出光面に対向する下面をLEDから遠ざかるにつれて出光面との距離が近づく斜面にしたことを特徴とする請求項1乃至請求項4のいずれかに記載の面状光源ユニット。

【請求項6】 前記導光板の少なくとも入光面及び前記出光面を除いた周面に乱反射部を形成したことを特徴とする請求項1乃至請求項5のいずれかに記載の面状光源ユニット。

【請求項7】 前記光源部の両側面の乱反射部は前記導光板の厚み方向に略平行な断面略円弧形状の溝であることを特徴とする請求項1乃至請求項6のいずれかに記載の面状光源ユニット。

【請求項8】 前記乱反射部は半球状の窪みであることを特徴とする請求項1乃至請求項6のいずれかに記載の面状光源ユニット。

【請求項9】 前記乱反射部は微細な凹凸面であることを特徴とする請求項1乃至請求項6のいずれかに記載の面状光源ユニット。

【請求項10】 前記乱反射部は白色塗装または印刷を施した面であることを特徴とする請求項1乃至請求項9のいずれかに記載の面状光源ユニット。

【請求項11】 前記導光板の少なくとも前記入光面及び前記出光面を除いた周面には金属めっき又は蒸着が施されていることを特徴とする請求項1乃至請求項9のいずれかに記載の面状光源ユニット。

【請求項12】 前記導光板の少なくとも前記入光面及

び前記出光面を除いた周面には白色塗装または印刷が施されていることを特徴とする請求項1乃至請求項10のいずれかに記載の面状光源ユニット。

【請求項13】 前記導光板の入光面及び前記出光面を除いた周面の乱反射部以外の部分を全反射部としたことを特徴とする請求項1乃至請求項12のいずれかに記載の面状光源ユニット。

【請求項14】 前記導光板の少なくとも入光面及び前記出光面を除いた周面に近接して反射部材を配設したことを特徴とする請求項1乃至請求項13のいずれかに記載の面状光源ユニット。

【請求項15】 前記反射部材は反射シートであることを特徴とする請求項14記載の面状光源ユニット。

【請求項16】 前記面状光源ユニットを収納するケースが前記反射部材を兼ねていることを特徴とする請求項14記載の面状光源ユニット。

【請求項17】 前記LEDは白色LEDであることを特徴とする請求項1乃至請求項16のいずれかに記載の面状光源ユニット。

【請求項18】 前記LEDは前記導光板の厚み方向一列に配置したR、G、Bの3色のLEDであることを特徴とする請求項1乃至請求項16のいずれかに記載の面状光源ユニット。

【請求項19】 表示パネルの背面に請求項1乃至請求項18のいずれかに記載の面状光源ユニットを配設した液晶表示装置において、前記表示パネルを前記光源部と垂直方向に重ならない位置に配設したことを特徴とする液晶表示装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、面状光源ユニット及びこの面状光源ユニットを液晶表示パネルを背面から照射するバックライト機構に用いた液晶表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】近年各種パソコン、ワープロ、ゲーム機器、携帯電話などの各種電子機器の表示装置として、薄型で見易いバックライト機構を備えた液晶表示装置が広く用いられている。従来のこのような液晶表示装置のバックライト機構の面状光源ユニットの一例を図面に基いて説明する。図8、図9はそれぞれ従来の面状光源ユニットの斜視図、断面図である。

【0003】まず、面状光源ユニットの構成について説明する。図8、図9において、90は面状光源ユニットの上面に近接して配設された液晶表示パネルであり、60はエッジライト方式の面状光源ユニットである。以下に面状光源ユニット60の細部を説明する。61は透明なプラスチック等の透光性部材から形成された平面が略四辺形の平板状の導光板であり、導光板の上端61aは出光面であり、下端61bには多数の微細な凹凸面が

らなる乱反射部61eが形成されている。80は導光板61の下面61aに近接して配設された白色シート等の反射板である。70は光源としてのLEDであり、複数(例えば3個)のLED70が導光板61の側面61cに近接して離散的に配置されている。各LED70と対向する導光板61の側面61cには各々の光源の出光点を中心とした断面半月状の溝61dである入光面が厚み方向に平行に形成されている。導光板61の溝61d形成部を除いた部分が液晶表示パネル90と垂直方向にほぼ重なっている。

【0004】次に面状光源ユニットの作用について説明する。各LED70を出射した光は導光板61の溝61d部から入射し、導光板61内部を進行するが、直接上面61bに向かう光線は上面61bにおいて全反射して下面61a方向に向かう。LED70から直接きた光線と上面61bに反射してきた光線とが下面61aに当たった場合に、乱反射部61eのために導光板61内のあらゆる方向に反射する。乱反射部61eにおいて反射した光はその方向により導光板61の周囲の内側で反射したり、透過したりすることになる。下面61aを外側に出た光はすぐに反射シート80により反射するので再び導光板61内に戻る。このようにして光はおおむね導光板61の出光面から出て液晶表示パネル90を背面から照射し、表示面が明るく見易くなる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前述した面状光源ユニットでは、LEDが離散的に配置されている上に、LEDの光には光源から一定の距離では放射方向の中心付近が明るく、その周辺へ向かうに従って暗くなる指向性があり、また、光は一般的に光源の近傍では強いが遠方では弱くなる傾向があるために、表示面を均一に照射することとLEDの数には限界があり満足する品質に至らなかった。また、LEDの発光方向に対して直角方向の辺の長さが比較的長い出光面を持つ面状光源ユニットを得るために、LEDをその辺に沿って連続的に多数配設する必要があるため、その分製造コストが高くなり、消費電力的にも増大することになる。また、LEDの発光方向の辺の長さが比較的長い出光面を持つ面状光源ユニットを得るために、光量を増やそうとして各LEDを導光板の厚み方向に複数積層配置しようすると光源部に一定の厚みが必要であることから、導光板の厚みが厚くなって、薄型が要求される液晶表示装置、置いては液晶表示装置を用いた電子機器の厚みを厚く構成せざるを得ないという設計上の問題も生じていた。

【0006】上記発明はこのような従来の問題を解決するためになされたものであり、その目的は、LED光源からの光を効率よく出光面に導いて均一に出射させることができ、薄型の電子機器を設計し易くする面状光源ユニット及びこれを用いた廉価な液晶表示装置を提供することである。

【0007】

【課題を解決するための手段】前記課題を解決するために、本発明の請求項1の発明は、透光性部材からなる板状部材であり下面に乱反射部を形成して上面を出光面とした導光板と、該導光板の側面に近接配置した光源のLEDとからなり、該LEDから前記導光板の側面に入射した光を前記導光板の前記出光面から出射させるようにしたエッジライト方式の面状光源ユニットにおいて、前記導光板の前記LED側の側面が前記出光面から前記LED側に延在しかつ前記導光板の前記出光面に対応する部分の厚みよりも大なる光源部を設け、前記光源部内に前記導光板の厚み方向断面が垂直であり平面方向断面が前記LEDの出光点に対して傾斜した反射屈折面を持つ貫通穴又は貫通しない穴からなる反射屈折部を前記LEDと対向するように設け、前記光源部の前記LED側の両側面に乱反射部を設けたことを特徴とする。

【0008】本発明の請求項2の発明は、請求項1記載の発明において、前記光源部上端が前記出光部上面より前記導光板の厚み方向外側に突出したことを特徴とする。

【0009】本発明の請求項3の発明は、請求項1記載の発明において、前記光源部下端が前記出光部下面より前記導光板の厚み方向外側に突出したことを特徴とする。

【0010】本発明の請求項4の発明は、請求項1記載の発明において、前記光源部の上下端がそれぞれ前記出光部上下面より厚み方向外側に突出したことを特徴とする。

【0011】本発明の請求項5の発明は、請求項1乃至請求項4のいずれかに記載の発明において、前記出光部の前記出光面に対向する下面をLEDから遠ざかるにつれて出光面との距離が近づく斜面にしたことを特徴とする。

【0012】本発明の請求項6の発明は、請求項1乃至請求項5のいずれかに記載の発明において、前記導光板の少なくとも前記入光面及び前記出光面を除いた周面に乱反射部を形成したことを特徴とする。

【0013】本発明の請求項7の発明は、請求項1乃至請求項6のいずれかに記載の発明において、前記光源部の両側面の乱反射部は前記導光板の厚み方向に略平行な断面略円弧形状の溝であることを特徴とする。

【0014】本発明の請求項8の発明は、請求項1又は請求項6のいずれかに記載の発明において、前記乱反射部は半球状の窪みであることを特徴とする。

【0015】本発明の請求項9の発明は、請求項1乃至請求項6のいずれかに記載の発明において、前記乱反射部は微細な凹凸面であることを特徴とする。

【0016】本発明の請求項10の発明は、請求項1乃至請求項7のいずれかに記載の発明において、前記乱反射部は白色塗料または印刷を施した面であることを特徴

とする。

【0017】本発明の請求項11の発明は、請求項1乃至請求項7のいずれかに記載の発明において、前記乱反射部には金属めっき又は蒸着が施されていることを特徴とする。

【0018】本発明の請求項12の発明は、請求項1乃至請求項9のいずれかに記載の発明において、前記乱反射部には白色塗装または印刷が施されていることを特徴とする。

【0019】本発明の請求項13の発明は、請求項1乃至請求項12のいずれかに記載の発明において、前記導光板の入光面及び前記出光部上面を除いた周面の、乱反射部以外の部分を全反射部としたことを特徴とする。

【0020】本発明の請求項14の発明は、請求項1乃至請求項13のいずれかに記載の発明において、前記導光板の入光面及び前記出光面を除いた周面の少なくとも一部に近接して反射部材を配設したことを特徴とする。

【0021】本発明の請求項15の発明は、請求項1乃至請求項14のいずれかに記載の発明において、前記反射部材は反射シートであることを特徴とする。

【0022】本発明の請求項16の発明は、請求項14記載の発明において、前記面状光源ユニットを収納するケースが前記反射部材を兼ねていることを特徴とする。

【0023】本発明の請求項17の発明は、請求項1乃至請求項16のいずれかに記載の発明において、前記LEDは白色LEDであることを特徴とすることを特徴とする。

【0024】本発明の請求項18の発明は、請求項1乃至請求項16のいずれかに記載の発明において、前記LEDは前記導光板の厚み方向一列に配置したR、G、Bの3色のLEDであることを特徴とする。

【0025】本発明の請求項19の発明は、表示パネルの背面に請求項1乃至請求項18のいずれかに記載の面状光源ユニットを配設した液晶表示装置において、前記表示パネルを前記光源部と垂直方向に重ならない位置に配設したことを特徴とする液晶表示装置

【0026】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態を図面に基づいて詳細に説明する。図1は本発明の第一の実施形態である面状光源ユニットの斜視図、図2は図1の中央縦断面図、図3はその部分断面図、図4は同じく要部平面図である。

【0027】まず、本発明の第一の実施形態の構成を説明する。図1、図2において、10はバックライト付きの液晶表示装置のバックライトを構成する面状光源ユニットであり、40は、後述する導光板の光源部と垂直方向に重ならず、出光部と重なる位置に配設される前記液晶表示装置の表示パネルである。

【0028】面状光源ユニット10の詳細を説明する。11は透明プラスチック等の透光性部材からなる平板状

の導光板であり、20は後述する光源部の山形の頂上の側面近傍に導光板11の厚み方向に一列に配設された光源としてのLEDであり、その色はそれぞれ赤(R)、緑(G)、青(B)である。30は導光板11から外側に出た光を全反射させる機能を表面に持つ反射部材であり、少なくとも後述の入光面と出光面とを除いた周面に近接して配設されている。

【0029】導光板11の細部を更に説明する。12は導光板11の平面薄状が略直角四辺形の部分である出光部であり、13は出光部12の光源側の仮想側面mに連続して、仮想側面m部分を外側へ行くに従い厚みを増すようにして山形に突出延在させた光源部13である。導光板11は周面全体を鏡面に仕上げた上に、部分的に14の全反射部、15の乱反射部を形成しており、内部の光線を反射させるようになっている。従って、周面が透明な部分では、内部の光線の周面に対する臨界入射角を越えた光は全反射し、臨界入射角未満の光は材料に応じた屈折率で屈折して外部へ透過する。

【0030】ここで全反射部14とは、透明な鏡面に白色の印刷又は塗装を施した面、Al、Cr、Agなどの金属めっき又は蒸着した面、又は背後に近接して反射部材が配設された面であってもよい。乱反射部15とは、微細な半球状の窪みや微細な凹凸面、あるいはこれらの凹凸面に更に、白色の印刷又は塗装、金属めっき又は蒸着などの良好な反射機能を持つ表面処理を施したものでよく、また、平面に白色の印刷又は塗装を施した面であってもよい。

【0031】出光部12の上面12aは出光面となる透明な鏡面である。出光部12の仮想側面mに対向する側面12c及び両側面12dは、乱反射部15のみの面としてあるが、これを全反射部14のみ、または乱反射部15、又は両者の混在した反射面としてもよい。図3に示すように、出光部12下面12bは全反射部14と乱反射部15とが混在した面であり、光源から遠ざかるに従い乱反射部15の面積比が増大するように形成されている。

【0032】光源部13の厚みは出光部12から光源に向かうにしたがって増加している。即ち、LED20側の側面13aの厚みを仮想側面mの厚みより大きくしてある。そして光源部13の上、下端13g、13hが共に出光部12の上、下面12a、12bより厚み方向外側に突出している。光源部13の上、下面13b、13cは全反射部14と乱反射部15とが混在した面としてある。光源部13のLED20に対向する側面である入光面13fはLED20からの光が略垂直に当たるように略円筒面の一部を成しており、透明な鏡面に形成されている。

【0033】光源部13の両側面13dには、平面方向断面が略円弧形状の、導光板11の厚み方向に略平行な溝が乱反射部15として光源から遠くなるに従って面積

(5)

比が増大するように形成されており、光源から直接間接にきた光を光源部13内全方向に反射させる機能を持つ。なお、この乱反射部15は必ずしもこのような溝に限らず、上述したものでもよい。また、両側面13dは平面でも適宜に湾曲した面であってもよい。

【0034】光源部13の内部には断面略二等辺三角形形状の垂直な貫通穴である16の反射屈折部が前記三角形形状の頂点16aをLED20に向けてるように形成されている。反射屈折部16の二等辺に当たる境界面16bは透明な鏡面に仕上げられており、その平面方向断面は出光点からの光の方向に対して臨界入射角より大きな角度をもって傾斜している。図4に示すように、境界面16bはLED20からきた光を光源部13の両側面13d方向に全反射させるが、他の方向からきた光は屈折通過させる機能を持つ反射屈折面となっている。なお、この境界面16bは平面でも適宜に湾曲した面であってもよい。例えば、境界面16bを放物面となるように形成し、放物面の焦点の位置に光源をおくようにしてもよい。前記三角形形状の底辺に当たる境界面16cは透明な鏡面又は透明な乱反射部15、又はこれらが混在した面であってもよい。

【0035】なお、反射屈折部16は必ずしも貫通穴である必要はなく、上、下面13b、13cのいずれか又は両方から明けられた貫通しない穴であってもよい。また、境界面16b、16cには、その上から更に金属めっき又は蒸着してもよく、そのときには、境界面16bは全反射部14に、16cは全反射部14又は乱反射部15、又は両者の混在した面とする。

【0036】上記反射部材30は、少なくとも入光面13f及び出光面12aを除いた導光板11の周面(12b、12c、12d、13b、13c、13d)の外部に光が漏れる部分に配設すると有効な部材であり、表面を白色塗装又は印刷、金属めっき又は蒸着で処理したり、金属箔をラミネートした紙、金属板やプラスチック板などの反射シートである。反射シートは粘着テープとし、導光板の周面に貼着してもよい。また、面状光源ユニット10を収納する表面に反射機能を持つ図示しないケースが反射部材30を兼ねていてもよい。そして、このケースは前記液晶表示装置の収納部、又は前記液晶表示装置を持つ電子機器の筐体であってもよい。なお、導光板11の周面(12b、12c、12d、13b、13c、13d)に金属めっき又は蒸着が施された部分に対しては、必ずしも反射部材30は必要ではない。

【0037】光源は前述したものに限らず、例えば1個又は導光板11の厚み方向に一列に配列した任意の複数のLEDであってもよい。色は白など適宜な色でもよい。なお、光源LED20から出光部12までの距離が大きいと出光部12へ入る光の強さが弱まるので必要以上大きくとらないようにする。

【0038】次に、本実施形態の作用について説明す

る。図4に示すように、LED20を出た光は導光板11の入光面13fから内部に進入し、LED20の前方に向かった光は反射屈折部16の境界面16bに当たって反射し、両側面13d方向に向かう。なお、ここで境界面16bが放物面でありその焦点の位置に光源がある場合には、光源から出て反射屈折部16を反射した光は平行光線となる。

【0039】また、反射屈折部16が貫通穴である場合には、LED20から出て直接反射屈折部16方向に向かった光は、反射屈折部16の背後の出光部12では全て遮られる一方、反射屈折部16の両端部16dの外側では直接出光部12に進入することになるため、図4に示すように、LED20の出光点20aと両端部16dとを結ぶ仮想線上の出光面に輝度の境目が生じやすい。しかし、境界面16b、16cを透明にしてあるため、又光源部13内の異なる方向から境界面16bに向かった光は屈折通過することで前記境目が緩和される。光源部13の上、下面13b、13cのいずれかに乱反射部15を形成し、乱反射部15の形成し、その形成密度を部分的に調整してあるため、輝度の境目を更に目立たなくすることができる。更に、出光部12側から境界面16cに当たる光が反射することで同じく前記境目を目立たなくする作用がある。反射屈折部16が貫通しない穴である場合には、LED20の前方に向かった光の一部は穴の無い部分を通過して直接出光部12へと向かうので、前記輝度の境界線を生じにくくする作用もする。

【0040】両側面13dの全反射部14又は乱反射部15に当たって反射した光はほぼ出光部12方向である全方向に向かう。その一部は再び反射屈折部16に向かうが、光の進入方向の関係から境界面16b、16cで反射せず、屈折し通過して出光部12方向へ向かう。両側面13dの乱反射部15を光源から遠ざかるにつれて面積比が増大するように設けてあるので、光源から離れる場所での光量の減少を補う作用もする。また、光源部13が山形になっていることで、光源から離れるにつれて光源部13が狭くなり光密度を上げるようになって、暗くなることを補償している。

【0041】LED20から直接間接に上、下面13b、13cに向かった光は入射角の関係で一部は屈折して外側に通過するが外側にある反射部材30で反射して光源部13内に戻ることで結局大部分は上、下面13b、13cで反射して仮想側面mから出光部12方向へ向かう。このように、光源部13は、点状光源であるLED20から出た光を仮想側面mの長手方向に展開させるように光の進行方向を変換させる光反射部を含んだ線状光源部とも育える。また、光源部13のLED20側の厚みが大きく、出光部12側の厚みが小さいので出光部12において光密度が増加し、光源から遠ざかることによる輝度の減少を補っている。

【0042】図3に示すように、出光部12へ進入し、上、下面12a、12bに平行に進んだ光pは、側面12c、12dの乱反射部15に当たった場合には乱反射して出光部12内の全方向へ向かう。全反射部14に当たった場合には導光板11内を反射しやがて各所に存在する乱反射部15に当たって全方向に反射する。光源部13から直接間接に下面12b方向へ進んだ光qは、下面の乱反射部15により乱反射してほぼ出光面である上面12a方向へ向かう。乱反射部14が形成されていない部分ではほぼ全反射して光源より更に遠方に向かう。出光面12aに向かった光も入射角によっては全反射するものもあり、屈折透過するものもある。従って導光板11内ではあらゆる方向の光が飛び交うことになり、一部は下面12bから外側へ出てゆくが、反射シートなどの反射部材30が近接して配設されている場合には、再び下面12bから内部へ入り上面12aへ向かう。以上のようにして、光源から出た光は、大部分が出光面である導光板11の上面12aから上方へ出て、表示パネル40を背面から照射することになる。なお、下面12bの乱反射部15を光源から遠ざかるにつれ面積比が増大するように設けてあるので、光源の近くでは出光面に向かう光量を抑制し、遠くでは光量の減少を補うように作用する。

【0043】次に本実施形態の効果について説明する。導光板11に光源部13を形成し、これに反射屈折部16を設けたので、LED20を出た中心近傍の輝度の強い光の一部を直接出光部12へ入らず両側面13d方向へ向けることができる。また、両側面13dの乱反射部15をLED20から遠ざかるにつれて面積比が大きくなるように形成したのでLED20に近い部分の光を抑制して、遠い部分の光量の減少を補う。従って出光部12の仮想側面mにおける光の均一化が計ることができるので、光源部13において、輝度ムラのない線状光源が形成される。更に出光部12下面12bの乱反射部15がLED20から遠いところほど面積比が大きいうように設けてあるので、光源部13からの距離に応じて生じるはずの輝度の低下を補って出光面から放射される光も均一にできる。従って、輝度ムラのない面状光源ユニットが構成でき、表示パネルが見易くなる。

【0044】光源部の中央に1個のLEDを配設してもよいので、従来に比較して少ないLEDの数で輝度ムラのない線状光源部、あるいは面状光源ユニットが形成できる。従って、LED数の削減による消費電力、コストの削減が計れる。白色LEDを用いることにより、明るく見易い液晶表示装置が得られる。複数の同色のLEDを入光面に対して垂直一列に配設する場合には、より明るい均一な輝度の面状光源ユニットができる。また、R、G、BのLEDを組み合わせることで、発光色を自由に換えられる。

【0045】前記液晶表示装置の表示パネル40を、導

光板11の光源部13と垂直方向で重ならない位置に配設したので、導光板11の厚みが光源部13において一定の厚みを必要としても、出光部12においては薄くできる。従って、液晶表示装置、あるいはこれを搭載する電子機器の設計において、他の部品配置の自由度が増し、機器の薄型化に寄与することができる。複数のLEDを入光面に垂直に配置するときには光源部13の厚みが増すので、特に薄型化の効果が大きい。また、出光部12の厚みを光源部13と比較して薄くすることにより出光部12の体積を減らし、十分な光量を出光面から照射できる。

【0046】導光板11の下面12bばかりでなく、少なくとも入光面13f及び出光面12aを除いた周面(12b、12c、12d、13b、13c、13d)に乱反射部15を形成した、あるいは反射部材30を近接配設したので、外に漏れてロスとなる光を極めて少なくすることができ、LED20の光を有効活用できる。

【0047】乱反射部15に白色の塗装又は印刷が施されている場合、金属めっき又は蒸着を施した場合には、反射効率がよくなり、乱反射部15に金属めっき又は蒸着を施した場合には、更に導光板11から外側への光漏れを防止でき、LEDの光の有効利用が計れる。

【0048】次に、本発明の他の実施形態について説明する。図5は本発明の第二の実施形態である面状光源ユニットの断面図、図6は本発明の第三の実施形態である面状光源ユニットの断面図、図7は本発明の第四の実施形態である面状光源ユニットの断面図である。これらの実施形態の斜視図は第一の実施形態の図1とほとんど同じであるから省略する。

【0049】図5、図6、図7において、第一の実施形態とは光源部の形状のみが異なるだけである。従って、第一の実施形態と同じ構成要素には同じ名称と符号を付して説明を省略し、第一の実施形態と異なる部分について説明する。図5において、導光板11の出光部12の上面12aと光源部13の上面13bとが同一平面に構成されており、光源部13下端13hが出光部12下面12bより導光板11の厚み方向外側に突出している。

【0050】従って、導光板11の厚みが光源部13において一定程度大きく必要であっても、出光部12においては最小限の厚みにできる。光源部13の一部は出光部12より下方に突出しているが、この突出部分を装置内に収納し、あるいはマザーボードに穴を開けたスペースに収納することができるので、面状光源ユニット10を用いた液晶表示装置、あるいはこの表示装置を備える電子機器の設計において、部品配置の自由度が増して薄型化に有利である。

【0051】図6において、導光板11の出光部12の下面12bと光源部13の下面13cとが同一平面に構成されており、光源部13の一部が出光面12aより導光板11の厚み方向外側に突出している。

【0052】従って、導光板11の厚みが光源部13において一定程度大きく必要であっても、出光部12においては最小限の厚みにできる。光源部13の一部は、平面方向で表示パネル40と重なっているため、面状光源ユニット10を用いた液晶表示装置、あるいはこの表示装置を備える電子機器の設計において部品配置の自由度が一層増し薄型化に有利である。

【0053】図7において、他の実施形態との違いは、出光部下面12bがLED20から遠ざかるにつれて上面12aとの距離が近づく斜面になっていることである。

【0054】このことにより、出光部12が極端に薄くなっている場合でもLEDからの光をある程度入射させることができ、出光面12aから出る光の輝度を均一化を容易に計ることができる。

【0055】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、導光板の出光部からLED側に延在させた光源部を設け、更にこの光源部内に反射屈折面を持つ反射屈折部を設け、更に光源部のLED側の両側面に乱反射部を設け、光源部と出光部との乱反射部を光源から遠くなるに従い面積密度を上げるように形成し、かつ光源部の厚みに対して出光部の厚みを薄く構成したので、コスト上も、消費電力上も有利で出光面の明るさが均一な面状光源ユニットを提供することができ、更にこの面状光源ユニットを用いた液晶表示装置の薄型化を計ることができるようになった。

【0056】更に、出光面に対向する下面がLEDから遠ざかるにつれて出光面との距離が近づく斜面にしたのでLEDから遠い場所の輝度の減少を補い、出光面の明るさが均一な面状光源ユニットを更に容易に提供できるようになった。

【0057】更に、導光板の少なくとも入光面と出光面とを除いた周面に近接して反射部材を配設したので、導光面外に漏出する光を少なくして、光源の光を有効に活用できるようになった。

【0058】更に、導光板の光源部の上下面の少なくともいずれかに乱反射部を設けたので、反射屈折部の両端に起因する輝度ムラ発生を緩和できる。

【0059】導光板の入光面及び出光面を除いた周面に、乱反射部又は全反射部を形成し、また、更に乱反射部は白色塗料又は印刷し、一方、全反射部は金属めっき又は蒸着した面としたので、出光面以外の導光板周面からの光の漏出を抑制し、LED光量の有効活用が計れるようになった。

【0060】R、G、Bの3色のLEDを導光板の厚み方向一列に配置したので、輝度の均一な発光色を自由に換えられる面状光源ユニットが得られた。

【0061】前記面状光源ユニットを液晶表示装置に用いる場合において、液晶表示パネルを光源部と垂直方向に重ならない位置に配設したので、液晶表示装置、あるいはこれを搭載する電子機器の薄型化を計ることができるようになった。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第一の実施形態である面状光源ユニットの斜視図である。

【図2】本発明の第一の実施形態である面状光源ユニットの断面図である。

【図3】本発明の第一の実施形態である面状光源ユニットの部分断面図である。

【図4】本発明の第一の実施形態である面状光源ユニットの要部平面図である。

【図5】本発明の第二の実施形態である面状光源ユニットの断面図である。

【図6】本発明の第三の実施形態である面状光源ユニットの断面図である。

【図7】本発明の第四の実施形態である面状光源ユニットの断面図である。

【図8】従来の面状光源ユニットを示す斜視図である。

【図9】従来の面状光源ユニットを示す断面図である。

【符号の説明】

- 10 面状光源ユニット
- 11 導光板
- 12 出光部
- 12a 上面(出光面)
- 12b 下面
- 12c、12d 側面
- 13 光源部
- 13b 上面
- 13c 下面
- 13d 側面
- 13f 入光面
- 14 全反射部
- 15 乱反射部
- 16 反射屈折部
- 16b 境界面
- 20 LED
- 20a 出光点
- 30 反射部材
- 30 表示パネル

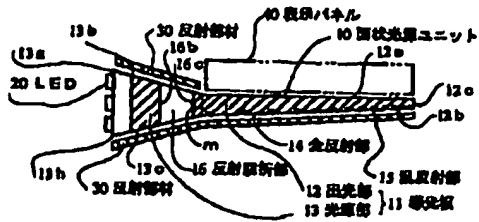
BEST AVAILABLE COPY



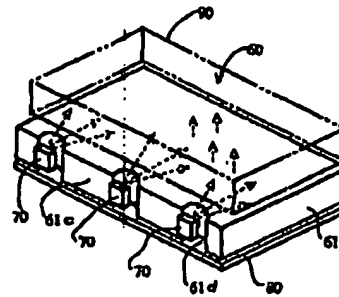
(9)

特開2001-043717

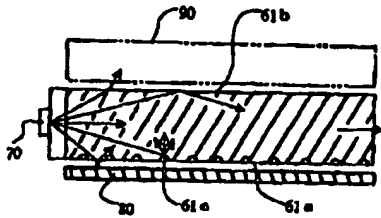
【図7】



【図8】



【図9】



BEST AVAILABLE COPY

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**